Aus der Universitätsfrauenklinik Würzburg

Direktor: Prof. Dr. K.-H. Wulf

Tonometrische Untersuchungen bei Deszensus und bei Belastungsinkontinenz

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Michael Seemann

aus Neumark

Würzburg, den 24. August 1981

Aus der Universitätsfrauenklinik Würzburg

Direktor: Prof. Dr. K.-H. Wulf

Tonometrische Untersuchungen bei Deszensus und bei Belastungsinkontinenz

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Michael Seemann

aus Neumark

Würzburg, den 24. August 1981

Referent:	Prof. Dr. H. Kremling
Korreferent:	Prof. Dr. K.-H. Wulf
Dekan:	Prof. Dr. K.-H. Wulf

Tag der mündlichen Prüfung: 25.11.1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

Inhaltsverzeichnis

A. EINLEITUNG Seite 1

B. METHODIK 4

I. Vorbereitung 4
a) Anamnese 4
b) Voruntersuchungen 4

II. Tonometrische Untersuchung 5
a) Versuchsaufbau 5
b) Versuchsdurchführung 8
c) Meßparameter 9

III. Einteilung des Gesamtkollektivs 9

IV. Statistische Methodik 11
a) Mittelwert 12
b) Standardabweichung und mittlerer Fehler 12
c) Schiefe 13
d) Wölbung 13
e) Konfidenzbereich 14
f) Signifikanz der Differenz zweier Mittelwerte 15
g) Korrelationskoeffizient 16

V. Berechnung des Altersgrenzwertes 17

C. ERGEBNISSE 18

I. Meßergebnisse 18

II. Auswertung des klinischen Inkontinenztestes 23

III. Berechnung der Mittelwerte, der Standardabweichungen, von Wölbung und Schiefe und der Konfidenzbereiche 24

IV. Signifikanzberechnung der Mittelwertdifferenzen 28

V. Signifikanzberechnung der Korrelationskoeffizienten 31

VI. Berechnung des Altersgrenzwertes und Vergleich mit dem maximalen Urethraverschlußdruck 35

VII. Vergleich von klinischem Belastungsinkontinenztest und dem Nichterreichen des Altersgrenzwertes 36

D. DISKUSSION 38

E. ZUSAMMENFASSUNG 45

F. LITERATUR 47

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543519_0164

A. EINLEITUNG

Zwei Krankheitsbilder treten in der gynäkologischen Praxis gehäuft auf: Harninkontinenz und Deszensus uteri et vaginae.

Dem unfreiwilligen Urinabgang können verschiedene Ursachen zugrunde liegen: Angeborene Abnormitäten, Fisteln, Geschwülste im Bereich des Blasenhalses und Krankheiten des Zentralnervensystems.
Am häufigsten findet sich jedoch eine gestörte Funktion des Blasenverschlußapparates bei intraabdomineller Druckerhöhung, die in der internationalen Literatur als funktionelle Harninkontinenz oder Belastungsinkontinenz bezeichnet wird. (28)
Die Belastungsinkontinenz kann angeboren, dysfunktionell oder traumatisch bedingt sein. Als Ursachen kommen in erster Linie eine angeborene Gewebeschwäche, eine Störung des Hormonhaushaltes, vor allem verminderte Ausschüttung des Follikelhormons, sowie eine traumatische Läsion als Folge von Schwangerschaft und Geburt oder chirurgischen Eingriffen an der Harnblase oder am Genitalsystem in Betracht. (28)

Sinken Teile des weiblichen Genitalapparates und seiner Umgebung tiefer als es ihrer normalen Beweglichkeit entspricht, liegt ein Deszensus vor.
Als Ursachen kommen vor allem eine Erschlaffung des Aufhänge- und Befestigungsapparates, eine Enteroptose und eine Beckenbodeninsuffizienz in Frage.
Letztere beruht oft auf einer geburtstraumatischen Schädigung sowie deren mangelnder Rückbildung. Ebenso wird bei schwerer körperlicher Arbeit einer Überdehnung des Beckenbodens Vorschub geleistet.
Für die Erschlaffung des Aufhänge- und Befestigungsapparates zeichnet meist eine angeborene oder erworbene Gewebeschwäche verantwortlich. Sie führt zum Absinken des inneren Genitales und eventuell zur Ausbildung einer Rekto- oder Zystozele.
Bei der Enteroptose wird die Ausbildung eines Deszensus durch

starken Eingeweidedruck bewirkt. (22)

Man unterscheidet zwischen rotatorischem und vertikalem Deszensus.
Beim rotatorischen Deszensus kommt es vor allem zu einem Absinken der retrotrigonalen Blasenanteile, während die Urethra noch relativ gut fixiert ist. Klinisches Zeichen hierfür ist eine Zystozele. Es soll beim Vorliegen eines rotatorischen Deszensus weniger häufig zu einer Belastungsinkontinenz kommen.
Der vertikale Deszensus hingegen wird durch eine Verlagerung des Blasenauslasses nach unten und hinten bedingt. Diese Verlagerung soll eine "Vesikalisation" bzw. Trichterbildung der proximalen Urethraanteile bewirken, die sich röntgenologisch nachweisen läßt, und damit eine fördernde Wirkung auf die Belastungsinkontinenz haben.
Neben den beiden genannten Formen tritt häufig eine gemischte Form auf. (3o,31)

Es hat sich gezeigt, daß bei ca. 35 - 4o % der Frauen mit Deszensusbeschwerden gleichzeitig eine Belastungsinkontinenz auftritt (28).
Viele Autoren haben sich mit dieser Problematik befaßt. Jeffcoate, Palmrich, Fochem, Hodgkinson, Meinrenken und andere vertreten die Ansicht, daß es sich beim Deszensus uteri et vaginae auf der einen Seite und der Belastungsinkontinenz auf der anderen Seite um zwei völlig voneinander unabhängige Krankheitsbilder handelt. (3)
Zu diesem Thema führt Ingelman-Sundberg an, daß als Folge einer Insuffizienz des Beckenbodens mit Senkung der Urethra eine Belastungsinkontinenz dadurch zustande kommt, daß sich die intraabdominelle Druckerhöhung nicht voll auf das Lumen der Harnröhre auswirken kann. Beim Streßereignis ergibt sich dann die typische Inkontinenzkonstellation, d.h. der aktuelle Blasendruck ist höher als der aktuelle intraurethrale Druck.

Bei der objektiven Erfassung der Belastungsinkontinenz haben sich zwei Methoden hauptsächlich herauskristallisiert:

- Die "Docht" - Methode, die später zur lateralen Urethrozystographie verfeinert wurde,
- die simultane Urethro - Zysto - Tonometrie.

Die röntgenologische Methode ergab zwar eine ausgezeichnete topographische Darstellung der anatomischen Veränderungen bei der Belastungsinkontinenz, konnte jedoch einen möglichen Zusammenhang zwischen Belastungsinkontinenz und Deszensus nicht völlig klären.

Bei Untersuchungen von streßinkontinenten Frauen mittels der Urethro-Zysto-Tonometrie wurden die Gesamtkollektive bisher meist nach der Schwere der Belastungsinkontinenz (Ingelman-Sundberg) eingeteilt, so daß jeweils eine Abhängigkeit der Meßparameter vom Grad der Belastungsinkontinenz entstand.

Um die Abhängigkeit der Meßparameter vom Deszensus zu untersuchen, müßte man folgerichtig das Gesamtkollektiv in Gruppen mit verschieden starkem Deszensus einteilen. Der Einfluß des Schweregrades des Deszensus auf die Meßparameter wird also festgestellt, indem man das Gesamtkollektiv in drei verschiedene Deszensusgruppen einteilt und die daraus resultierenden Veränderungen der Meßparameter miteinander vergleicht.

B. METHODIK

Der Grundgedanke der Versuchsplanung war, aus einem Gesamtkollektiv von streßinkontinenten Frauen Gruppen mit verschieden starken anatomischen Veränderungen (Deszensus) zu bilden und in ihren Kenngrößen miteinander zu vergleichen.
Das Gesamtkollektiv bestand aus 420 Frauen, die in der Zeit vom 9. 02. 1973 bis 14. 12. 1977 an der Universitätsfrauenklinik Würzburg wegen einer Inkontinenz zur Behandlung kamen.

I. Vorbereitung

a) Anamnese

Durch eine gezielte Befragung wurde versucht, bereits hier eine vesikale Inkontinenzursache zu ergründen: z.B. Dysurie, Nykturie, gesteigerte Miktionsfrequenz, unbemerkte Harnabgänge ohne Streßereignis.
Weiter waren Voroperationen im Urogenitalbereich von Bedeutung.

b) Voruntersuchungen

Die Patientinnen wurden zunächst gynäkologisch untersucht. Dabei wurde dem Tiefertreten des Uterus beim Pressen sowie der Bildung einer Zystozele besondere Aufmerksamkeit geschenkt.
Es folgte eine zystoskopische Untersuchung, bei deren Ende die Blase mit 200ml 0,9%iger NaCl-Lösung aufgefüllt wurde. Daraufhin wurde der klinische Harninkontinenztest im Stehen und Liegen durchgeführt. Dabei galten die Patientinnen als klinisch inkontinent, bei denen der Test entweder im Stehen oder im Liegen positiv war.
Die weitere Diagnostik bestand in Infusionsurographie, Kontrolle des Harnsediments und einer Bakterienkultur.

II. Tonometrische Untersuchung

Die tonometrische Untersuchung erfolgte nach den Kriterien von Beck (3,4) mit geringen Modifikationen.

a) Versuchsaufbau

Als Katheter diente ein selbsthergestellter Ballonkatheter, in den zwei zusätzliche Leitungen eingebracht wurden.
Bei handelsüblichen Ballonkathetern der Firma Rüsch in den Größen 14, 16, 18 und 2o Charriere wurde das Vorderteil des Katheters samt Ballon abgetrennt.
Bei den 14 Charriere und 16 Charriere starken Kathetern wurden zwei Venenkatheter, bei den 18 Charriere und 2o Charriere starken Kathetern ein Rüsch-Gummikatheter (8 Charriere) und ein Venenkatheter eingezogen. Das eine Venenkatheterende lag auf gleicher Höhe mit dem Blasenkatheterende; der andere Venenkatheter bzw. der Gummikatheter standen ca. 5 cm über.

Man hatte somit einen 3-läufigen Katheter:
- der im Blasenkatheter vorhandene Kanal zum Füllen des Ballons; er wurde zur Flüssigkeitszufuhr verwendet.
- der durch den ersten eingebrachten Venenkatheter bis zum Ende des Blasenkatheters reichende Kanal; er wurde als Urethradruckmeßkanal verwendet.
- der durch den zweiten eingebrachten Venen- bzw. Gummikatheter reichende und ca. 5 cm überstehende Kanal; er wurde als Blasendruckmeßkanal verwendet.

Danach erfolgte eine Abdichtung des Blasenkatheters mit anschließender Druckprüfung.

Abb. 1: Längsschnitt durch den Meßkatheter

1 = Perfusorzulauf
2 = Meßkanal Urethradruck
3 = Meßkanal Blasendruck
4 = Dichtungsmasse
5 = Blasenkatheterwand

Als Perfusor diente eine Infusionspumpe von Braun-Melsungen, bei der drei Infusionsspritzen mit je 50 ml parallelgeschaltet werden konnten. Auf Grund der Einstellung ergab sich hier eine Infusionsgeschwindigkeit von ca. 10 ml/min.

Mittels einiger selbsthergestellter Werkstücke, die an die Pumpe montiert wurden, konnte sie gleichzeitig als Rückzugsmotor für den eingeführten Katheter verwendet werden. Die eingebaute Halterung für den Katheter war so konstruiert, daß sie eine Anpassung der Zugrichtung an die jeweils gegebenen anatomischen Voraussetzungen stufenlos erlaubte. Die Rückzugsgeschwindigkeit betrug 0,8 cm/min.

An die beiden Meßkanäle für den Blasen- und den Urethradruck wurde jeweils ein Statham-Transducer angeschlossen, welcher über einen Hellige-Verstärker auf einen Rikadenki-Zweikanalschreiber geleitet wurde.
Die Schreibgeschwindigkeit betrug 6 cm/min. In Kombination

mit der Rückzugsgeschwindigkeit entsprach so 1 cm Harnröhre einer Schreibstrecke von 7,5 cm.

Um eine absolute Abstimmung beider Kanäle über den gesamten Druckbereich vornehmen zu können, wurden beide Kanäle über eine Verbindungsleitung kurzgeschlossen und mit einer 2ml-Spritze verbunden.

Da Hustenstöße einen Impuls für das Meßsystem darstellen, ist der Ausschlag des Meßsystems u.a. von der Größe der Dämpfung und der Empfindlichkeit abhängig.
Es wurden deswegen vorher über eine druckvariable Brücke beide Kanäle in Empfindlichkeit und Dämpfung von durch außen erzeugte Impulse aufeinander abgeglichen.
Es sind daher bei einem Impuls, wie ihn der Hustenstoß darstellt, keine Absolutwerte meßbar; die aufgezeichneten Werte geben nur die wahren Relationen wieder.
Beim Blasendruck und beim intraurethralen Druck hingegen werden Absolutwerte aufgezeichnet.

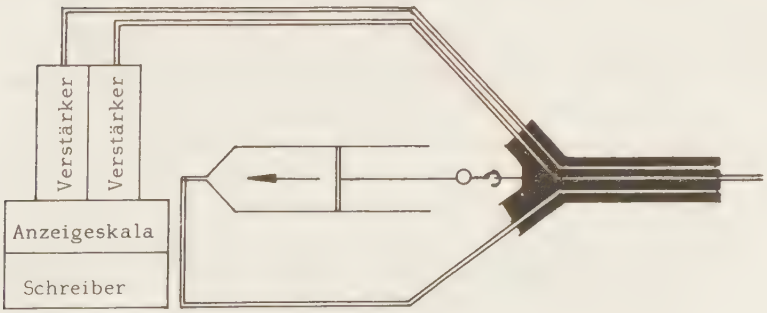


Abb. 2: Schematische Darstellung der simultanen Druckmessung (nach Beck/Heidenreich)

b) Versuchsdurchführung

Nach Einführen des Katheters in die mit 200 ml physiologischer Kochsalzlösung gefüllte Blase liegen alle drei offenen Enden der angeschlossenen Leitungen (Blasendruckmeßleitung, Urethradruckmeßleitung, Flüssigkeitszufuhrleitung) innerhalb der Blase, d.h. auf der Registrierkurve sind Blasen- und Urethradruck gleich hoch.

Nach Anpassung der Zugrichtung an die individuelle Anatomie der Urethra wird die Patientin mehrmals zum Husten aufgefordert, um unkontrollierte Detrusorkontraktionen auszuschließen, die häufig nach einem Streßereignis auftreten.
Über eine Grobverstellung des Zugmechanismus wird der Katheter kurz vor die innere Urethraöffnung plaziert. Im weiteren wird über den Infusionspumpenmotor bei gleichzeitiger Infusion der Katheter durch die gesamte Urethra bewegt. Parallel dazu wird der jeweilige Druck auf dem Zweikanalschreiber registriert.
Während des Transports wird kurz nach Überschreiten des tonometrischen Orificium urethrae internum die Patientin aufgefordert, so kräftig wie möglich zu husten.

Es entsteht so eine simultane Druckmessung in der Blase und in der Urethra. Durch einen Vergleich des intravesikalen und intraurethralen Druckes während des Streßereignisses ist es möglich, Rückschlüsse auf die Funktion des Blasenverschlusses zu gewinnen.
Übersteigt im Augenblick des Streßereignisses der intravesikale Druck den intraurethralen Druck, so liegt eine blasenverschlußbedingte oder Belastungsinkontinenz vor.

c) Meßparameter

Als gut reproduzierbare Größen haben sich folgende Meßparameter bewährt:

1. Die funktionelle tonometrische Urethralänge (f.L.) ist die Länge, bei der der intraurethrale Druck höher liegt als der intravesikale Druck. (in cm)
2. Die funktionelle Urethralänge bis zum Erreichen des maximalen Urethradruckes (f.L. bei UD) entspricht der Entfernung des Druckscheitelpunktes bis zum tonometrischen Orificium urethrae internum. (in cm)
3. Der Blasendruck (BD) ist der unter Ruhebedingungen in der Blase herrschende Druck. (in mmHg)
4. Der maximale Urethradruck (UD) ist der maximal erreichbare Ruhetonus in der Urethra. (in mmHg)
5. Der urethrale Verschlußdruck in Ruhe (UVSD) gibt den absoluten Verschlußdruck in der Urethra an, der sich aus der Differenz von maximalem Urethradruck und Blasendruck errechnet. (in mmHg)
6. Der urethrale Verschlußdruck beim Streßereignis (UVSDs) erlaubt die Beurteilung der Belastungsinkontinenz; er ist positiv bei der kontinenten Patientin, er ist negativ bei der inkontinenten Patientin. (in mmHg)

III. Einteilung des Gesamtkollektivs

Aufgrund der durchgeführten Messungen und Untersuchungen konnten nun aus dem eingangs erwähnten Gesamtkollektiv von 420 Frauen 89 Patientinnen für die statistischen Berechnungen herangezogen werden.

Nicht berücksichtigt werden konnten:
- 176 Patientinnen wegen Voroperationen wie Antefixation, vordere Plastik, Marshall-Marchetti-Krantz oder Durabandplastik

- 67 Patientinnen wegen entzündlicher Veränderungen, wie akute Zystitis, akute oder chronische Pyelonephritis
- 25 Patientinnen wegen anderer Entleerungsstörungen der Blase, wie neurogene Blase oder Urge-Inkontinenz
- 8 Patientinnen wegen Veränderungen wie Uterus myomatosus, so daß die Blase mechanisch eingeengt wird, Ureter fissus, Blasen- bzw. Ureterdivertikel
- 34 Patientinnen wegen technischer Fehler, wie Ausfall einzelner Geräte während der Messung, ungenaue Grobeinstellung zum Auffinden des tonometrischen Orificium urethrae internum, ungenügende Applikation von Gleitmitteln, so daß der Katheter an der Urethrawand haften blieb und eine Vergrößerung der funktionellen Länge vortäuschte
- 21 Patientinnen wegen ungenügenden Druckaufbaus in der Urethra, so daß eine Längenmessung nicht vorgenommen werden konnte.

Die verbliebenen 89 Patientinnen wurden aufgrund des Schweregrades des Deszensus und der tonometrischen Belastungsinkontinenz in 3 Gruppen eingeteilt.
Die Kontrollgruppe bestand aus zwei Gruppen, mit oder ohne Deszensus, die beide tonometrisch kontinent waren.

Somit ergab sich folgende Einteilung:

Gruppe I:
Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und kaum merklichem Tiefertreten des Uterus beim Pressen (siehe auch S. 4) sowie Fehlen einer Zystozele ergeben die Gruppe "Patientinnen mit Belastungsinkontinenz, ohne klinisch nachweisbaren Deszensus vaginalis".

Gruppe II:
Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und geringem Tiefertreten des Uterus beim Pressen (etwa bis 1,5 cm) sowie Fehlen bzw. höchstens Andeutung einer Zystozele beim Pressen ergeben die

Gruppe "Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und klinisch nachweisbarem geringen Deszensus vaginalis".

Gruppe III:
Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und starkem Tiefertreten des Uterus beim Pressen (mehr als etwa 1,5 cm) bzw. Ausbildung einer Zystozele beim Pressen ergeben die Gruppe "Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und klinisch nachweisbarem starken Deszensus vaginalis".

Gruppe IV:
Patientinnen ohne Belastungsinkontinenz und mit Tiefertreten des Uterus beim Pressen bzw. Ausbildung einer Zystozele beim Pressen ergeben die Gruppe "Patientinnen ohne Belastungsinkontinenz und mit klinisch nachweisbarem Deszensus vaginalis".

Gruppe V:
Patientinnen ohne Belastungsinkontinenz und kaum merklichem Tiefertreten des Uterus beim Pressen sowie Fehlen einer Zystozele beim Pressen ergeben die Gruppe "Patientinnen ohne Belastungsinkontinenz und ohne klinisch nachweisbaren Deszensus vaginalis".

IV. Statistische Methodik

Die Ergebnisse aus den einzelnen Messungen wurden innerhalb der Gruppen statistisch ausgewertet. Anschließend wurden die einzelnen Gruppen miteinander verglichen und auf statistisch signifikante Unterschiede untersucht.
Die Berechnungen wurden mit einem programmierbaren Rechner (Texas Instruments TI 59) durchgeführt, wobei fast ausschließlich Programme aus einem festprogrammierten Modul (Software Module Statistics) Anwendung fanden.

Es wurden folgende statistische Berechnungen durchgeführt:

a) Mittelwert

b) Standardabweichung und mittlerer Fehler

c) Schiefe

d) Wölbung

e) Konfidenzbereich

f) Signifikanz der Differenz zweier Mittelwerte

g) Korrelationskoeffizient

a) Mittelwert ($\bar{x}$)

Der Mittelwert $\bar{x}$ einer Stichprobe mit den Einzelwerten x_1, $x_2 \ldots x_n$ ist definiert als der Quotient aus der Summe der Einzelwerte x_i und der Anzahl n der Einzelwerte:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

b) Standardabweichung (s) und mittlerer Fehler ($s_{\bar{x}}$)

Die Standardabweichung s ist der Mittelwert der Abweichungen der Stichprobendaten vom Mittelwert $\bar{x}$:

$$s = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}{n-1}}$$

Hierbei bedeuten:

n = Anzahl der Einzelwerte

$\sum_{i=1}^{n} x_i^2$ = Summe der Quadrate der Einzelwerte $x_1, x_2 \ldots x_n$

$\sum_{i=1}^{n} x_i$ = Summe der Einzelwerte $x_1, x_2 \ldots x_n$

Um eine Stichprobe in ihrer Zuverlässigkeit zu kennzeichnen, berechnet man den mittleren Fehler $s_{\bar{x}}$:

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Hierbei bedeuten:

n = Anzahl der Einzelwerte

s = Standardabweichung

c) Schiefe (sch)

Mit der Meßgröße sch läßt sich feststellen, ob eine Verteilung symmetrisch oder um den Mittelwert schief ist.

Dabei ist sch = 0, wenn die Verteilung um den Mittelwert symmetrisch ist. Eine Verteilung ist rechtsschief, wenn sch positiv ist. Sie ist linksschief, wenn sch negativ ist.

Als noch symmetrisch werden definitionsgemäß Verteilungskurven betrachtet, für die gilt:

$$-0{,}5 < \text{sch} < 0{,}5$$

$$\text{sch} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^3$$

Hierbei bedeuten:

n = Anzahl der Einzelwerte

x_i = Einzelwerte

$\bar{x}$ = Mittelwert

d) Wölbung (w)

Die Wölbung dient der Interpretation der Flachheit bzw. Steilheit einer Verteilungskurve. Die Wölbung einer Normalverteilung liegt bei 3. Bei Werten unter 3 wird die Kurve flacher, bei Werten über 3 steiler.

$$W = \frac{n \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}$$

Hierbei bedeuten:

n = Anzahl der Einzelwerte

x_i = Einzelwerte

$\bar{x}$ = Mittelwert

e) Konfidenzbereich (μ)

Als Konfidenzbereich μ bezeichnet man die Streuungsbreite um den errechneten Mittelwert einer Stichprobe bei einer festgelegten Irrtumswahrscheinlichkeit p.

Bei dieser Untersuchung wurde p = o,o5 gewählt, d.h. der wahre Mittelwert liegt mit nur 5 % Wahrscheinlichkeit außerhalb des angegebenen Konfidenzbereiches. Von 100 Einzelwerten würden also 95 innerhalb dieses Bereiches liegen.

Der Berechnung des Konfidenzbereiches liegt folgende Formel zugrunde:

$$x - t_{1-e}^{(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < x + t_{1-e}^{(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Hierbei bedeuten:

$\bar{x}$ = Mittelwert

n = Anzahl der Einzelwerte

s = Standardabweichung

μ = wahrer Mittelwert

$t_{1-e}^{(n-1)}$ = Faktor der t-Verteilung bei (n - 1) Freiheitsgraden.
Diese Werte sind einer Tabelle mit t-Verteilungen entnommen.(32)

Es finden sich für 1 - e = p = 0,05 und n = Anzahl der Einzelwerte folgende Werte:

Gruppe I : $t_{0,05}(11) = 2,201$
Gruppe II : $t_{0,05}(25) = 2,060$
Gruppe III : $t_{0,05}(20) = 2,086$
Gruppe IV : $t_{0,05}(18) = 2,101$
Gruppe V : $t_{0,05}(10) = 2,228$

f) Signifikanz der Differenz zweier Mittelwerte (Student t-Test)

Mit der Prüfung der Differenz zweier Mittelwerte auf Signifikanz wird ein zufallsbedingter Unterschied ausgeschlossen bzw. bestätigt.

Auch hier muß wieder eine Irrtumswahrscheinlichkeit festgesetzt werden. In diesem Fall wird die untere Grenze bei 5 %, also p = 0,05 gezogen. Von 100 verglichenen Mittelwerten ist der Unterschied in nur 5 Fällen zufallsbedingt, wenn die Signifikanzprüfung positiv ausfällt.

Die Berechnungsgrundlage ist folgendermaßen:

$$t_{p,n+n'-2} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{s_D}$$

Hierbei bedeuten:

n = Anzahl der Einzelwerte $x_1, x_2 \ldots x_n$
n' = Anzahl der Einzelwerte $y_1, y_2 \ldots y_n$
$\bar{x}$ = Mittelwert der Einzelwerte $x_1, x_2 \ldots x_n$
$\bar{y}$ = Mittelwert der Einzelwerte $y_1, y_2 \ldots y_n$
s_D = Standardabweichung der Mittelwertdifferenz

Die Formel für die Berechnung von s_D lautet:

$$s_D = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2}{n + n' - 2} \cdot \frac{n + n'}{n\, n'}$$

Hierbei gilt:

x_i = Einzelwerte der Stichprobe $x_1, x_2 \ldots x_n$
y_i = Einzelwerte der Stichprobe $y_1, y_2 \ldots y_n$

Liegt der so ermittelte Wert über dem der Tabelle für die t-Verteilung (32) entnommenen t-Wert, so spricht man von einem signifikanten Unterschied auf dem entsprechenden Irrtumswahrscheinlichkeitsniveau (5%, 1%, 0,1%).

g) Korrelationskoeffizient (r)

Der Korrelationskoeffizient r dient der Feststellung, ob zwischen zwei Veränderlichen x und y eine funktionelle Beziehung besteht.
Er kann dabei Werte zwischen +1 und -1 annehmen. +1 deutet auf eine hohe positive Korrelation hin, -1 auf eine hohe negative Korrelation. Ein Wert um 0 bedeutet, daß beide Gruppen keine Beziehung zueinander haben.

Die Grundlage für die Berechnung des Korrelationskoeffizienten ist folgende Formel:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2\right) \left(\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)^2\right)}}$$

Hierbei bedeuten:

n = Anzahl der Zahlenpaare

x_i = Werte der Variablen $x_1, x_2 \ldots x_n$

y_i = Werte der Variablen $y_1, y_2 \ldots y_n$

Eine Überprüfung, ob der ermittelte Korrelationskoeffizient r signifikant von 0 verschieden ist, erfolgt mit nachstehendem Prüfquotienten:

$$t = \frac{r}{s_r}$$

Hierbei gilt für s_r:

$$s_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}$$

Der Wert t wird in der Student-t-Verteilungstabelle ermittelt bei $f = n - 2$ Freiheitsgraden und $p = 0{,}05$.
Ist der errechnete t-Wert größer als der der Tabelle entnommene,

so ist die Signifikanzprüfung des Korrelationskoeffizienten positiv.

V. Berechnung des Altersgrenzwertes und individueller Vergleich mit dem Ergebnis des klinischen Belastungsinkontinenztestes

Eberhard und Lienhard (9) fanden in ihren Meßreihen eine altersabhängige Abnahme des Urethraverschlußdruckes in Ruhe.

Aufgrund von Erfahrungswerten ergab sich für den Altersgrenzwert (AGW) folgende Abhängigkeit:

$$AGW = 100 - \text{Alter} \quad (\text{in cm } H_2O)$$

Der Altersgrenzwert wird zunächst mit dem Urethraverschlußdruck in Ruhe (UVSD) verglichen.
Erreicht der Urethraverschlußdruck den Altersgrenzwert nicht, so ist das Resultat (R) positiv. Erreicht oder übertrifft der Urethraverschlußdruck den Altersgrenzwert, so ist das Resultat (R) negativ.

Die Ergebnisse aus dieser Gegenüberstellung (R) werden anschließend mit denen des klinischen Belastungsinkontinenztestes verglichen.

C. ERGEBNISSE

I. Meßergebnisse

Die Tabellen 1 - 5 zeigen die Meßwerte aus den tonometrischen Untersuchungen und die Ergebnisse des klinischen Belastungsinkontinenztestes.

G r u p p e I

12 Patientinnen mit Belastungsinkontinenz
ohne klinisch nachweisbaren Deszensus vaginalis

lfd. Nr.	Alter	f.L.	f.L. b.UD	BD	UD	UVSD	UVSDs	IK-Test
1	46	2,0	1,3	12	32	20	-54	+
2	61	1,6	1,1	14	44	30	-28	-
3	41	2,4	0,9	14	58	44	-20	+
4	66	2,2	1,0	8	20	12	- 8	+
5	53	1,3	0,9	8	22	14	-10	+
6	48	1,4	0,9	7	26	19	-42	+
7	64	1,1	0,6	4	15	11	-22	+
8	46	1,8	1,1	14	37	23	-14	+
9	47	1,9	1,1	6	31	25	- 2	-
10	56	2,2	1,1	8	38	30	-15	+
11	63	1,8	1,3	11	32	21	-18	+
12	57	1,7	0,9	2	22	2o	-28	+

Hierbei bedeuten (siehe auch Seite 9):

f.L. = funktionelle Länge der Urethra

f.L.b.UD = funktionelle Urethralänge bis zum Erreichen des maximalen Urethradruckes

BD = Blasendruck

UD = Urethradruck

UVSD = Urethraverschlußdruck

UVSDs = Urethraverschlußdruck beim Streßereignis

Tabelle 1

Gruppe II

26 Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und klinisch nachweisbarem geringen Deszensus vaginalis

lfd. Nr.	Alter	f.L.	f.L. b.UD	BD	UD	UVSD	UVSDs	IK-Test
1	59	2,2	1,0	14	45	31	- 5	+
2	48	1,7	1,0	12	33	21	-25	+
3	43	0,9	0,6	8	28	20	- 8	+
4	40	2,0	1,7	12	68	56	-42	-
5	65	2,2	0,8	10	43	33	-50	+
6	52	2,0	1,4	14	45	31	-22	+
7	61	2,1	1,8	10	30	20	-32	+
8	52	3,1	1,6	8	56	48	-26	+
9	44	2,7	1,3	16	70	54	-20	-
10	28	0,7	0,4	7	15	8	-11	+
11	58	1,8	1,0	8	20	12	- 6	+
12	66	1,1	0,5	7	16	9	-10	+
13	66	1,6	0,7	3	11	9	-10	+
14	55	2,4	1,0	5	30	25	-12	+
15	42	2,2	1,4	8	31	23	-17	+
16	47	2,5	1,4	9	42	33	-14	+
17	54	2,9	1,0	9	46	37	- 6	-
18	58	0,9	0,7	12	27	15	-18	+
19	31	2,3	1,2	8	50	42	-18	+
20	52	2,5	1,4	14	50	36	-70	+
21	46	2,2	1,0	10	40	30	- 5	+
22	53	1,8	0,8	12	38	26	-42	-
23	47	2,6	1,1	10	38	28	-17	+
24	64	1,4	0,9	12	30	18	- 2	+
25	47	2,3	1,6	10	53	43	-20	-
26	37	2,1	1,5	10	40	30	-28	+

Tabelle 2

Gruppe III

21 Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und klinisch nachweisbarem starken Deszensus vaginalis

lfd. NR.	Alter	f.L.	f.L. b.UD	BD	UD	UVSD	UVSDs	IK-Test
1	51	1,3	0,5	12	38	26	-10	+
2	45	1,8	1,1	5	40	35	- 4	+
3	50	2,6	1,6	10	58	48	-40	-
4	66	2,0	1,5	10	31	21	-74	+
5	52	1,7	1,1	9	38	29	-22	+
6	47	2,3	1,4	10	52	42	-20	+
7	48	1,8	1,4	10	26	16	-36	+
8	48	1,2	0,4	6	24	18	-17	+
9	50	1,0	0,9	4	15	11	- 4	+
10	40	2,4	1,9	12	55	43	-15	+
11	57	1,5	1,2	15	40	25	-22	+
12	55	0,6	0,2	11	25	14	-15	+
13	51	1,3	0,5	10	37	27	-40	-
14	40	1,6	0,7	10	32	22	-30	+
15	55	1,8	1,2	15	45	30	-30	+
16	45	2,3	0,9	14	42	28	-25	-
17	49	2,1	1,8	8	50	42	-25	+
18	42	1,8	0,5	12	48	36	-27	+
19	47	2,9	1,3	8	38	30	-43	+
20	50	1,6	1,1	12	34	22	-28	+
21	41	2,0	1,2	11	60	49	-25	-

Tabelle 3

Gruppe IV

19 Patientinnen ohne Belastungsinkontinenz
mit klinisch nachweisbarem Deszensus vaginalis

lfd. Nr.	Alter	f.L.	f.L. b.UD	BD	UD	UVSD	UVSDs	IK-Test
1	42	1,9	0,6	10	63	53	42	-
2	42	1,5	0,4	12	64	54	20	-
3	66	1,7	1,4	14	64	50	66	-
4	76	1,3	0,7	12	32	20	20	-
5	42	2,3	1,5	12	60	48	50	+
6	55	1,6	1,0	14	64	50	28	-
7	67	2,9	2,1	7	23	16	5	+
8	66	2,0	1,5	14	37	23	20	+
9	49	2,3	0,9	2	16	14	12	+
10	21	2,7	1,3	3	46	43	26	-
11	47	1,7	0,8	5	12	7	3	-
12	46	2,2	1,1	6	30	24	9	-
13	46	1,6	0,5	5	38	33	6	-
14	57	2,1	1,1	10	26	16	20	-
15	44	2,2	1,6	7	53	46	30	-
16	46	2,1	0,7	7	58	51	38	-
17	48	2,3	1,2	12	67	55	30	+
18	55	1,2	0,4	17	47	30	25	-
19	39	2,9	2,2	3	54	51	25	-

Tabelle 4

Gruppe V

11 Patientinnen ohne Belastungsinkontinenz und klinisch nachweisbaren Deszensus vaginalis

lfd. Nr.	Alter	f.L.	f.L. b.UD	BD	UD	UVSD	UVSDs	IK-Test
1	54	3,5	1,7	8	96	88	86	-
2	37	2,0	0,9	12	76	64	53	-
3	23	3,1	1,8	7	78	71	72	-
4	42	2,0	1,4	10	63	53	18	-
5	41	2,9	1,6	12	66	54	14	-
6	36	2,3	1,1	10	49	39	13	-
7	50	2,2	1,1	7	68	61	32	-
8	41	2,8	1,4	8	65	57	20	-
9	21	3,2	1,1	7	58	51	47	-
10	27	3,7	1,8	10	62	52	48	-
11	40	2,6	1,4	4	50	46	42	-

Tabelle 5

II. Auswertung des klinischen Inkontinenztestes

Bei der klinischen Überprüfung der Belastungsinkontinenz war, auf die Gesamtzahl des Kollektivs bezogen (n = 89), bei 53 Patientinnen der klinische Inkontinenztest positiv (~ 59,6%), bei 36 Patientinnen negativ (~ 40,4%).

Bei den tonometrisch inkontinenten Patientinnen der Gruppen I, II und III (n = 59) fand sich bei 48 (~ 81,4%) ein positiver klinischer Inkontinenztest, bei 11 Patientinnen verlief der Test negativ (~ 18,6%).

Bei den einzelnen Gruppen ergab sich folgende Verteilung:

- Gruppe I (n = 12):
  positiver klinischer IK-Test: 10 Patientinnen (~ 83,3%)
  negativer klinischer IK-Test: 2 Patientinnen (~ 16,7%)

- Gruppe II (n = 26):
  positiver klinischer IK-Test: 21 Patientinnen (~ 80,8%)
  negativer klinischer IK-Test: 5 Patientinnen (~ 19,2%)

- Gruppe III (n = 21):
  positiver klinischer IK-Test: 17 Patientinnen (~ 81%)
  negativer klinischer IK-Test: 4 Patientinnen (~ 19%)

- Gruppe IV (n = 19):
  positiver klinischer IK-Test: 5 Patientinnen (~ 26,3%)
  negativer klinischer IK-Test: 14 Patientinnen (~ 73,7%)

- Gruppe V (n = 11):
  negativer klinischer IK-Test: 11 Patientinnen (= 100%)

III. Berechnung der Mittelwerte, der Standardabweichungen, von Wölbung und Schiefe und der Konfidenzbereiche

Die Tabellen 6 - 10 zeigen die berechneten Mittelwerte mit dem jeweiligen mittleren Fehler, die Standardabweichung, sowie den Konfidenzbereich auf dem 5% - Niveau.

Kriterien zur Beschreibung der Verteilungskurven sind Wölbung und Schiefe. Die errechneten Werte lassen eine Normalverteilung erkennen und erfüllen damit die Voraussetzung für weitere statistische Berechnungen.

Grenzwerte in der Wölbung und Schiefe werden vor allem im Bereich des urethralen Verschlußdruckes beim Streßereignis (UVSDs) erreicht. Da diese Werte aufgrund der Meßmethode nicht als Absolutwerte zu sehen sind, dienen sie nur der qualitativen, nicht der quantitativen Harninkontinenzdiagnose.

G r u p p e I

	$\bar{x}$	s	sch	w	μ
Alter	54,00 $\pm$ 2,42	8,37	0,01	1,62	48,67 - 59,33
f.L.	1,78 $\pm$ 0,11	0,39	-0,17	2,15	1,54 - 2,02
f.L. bei UD	1,02 $\pm$ 0,08	0,19	-0,40	3,04	0,84 - 1,20
BD	9,00 $\pm$ 1,16	4,02	-0,14	1,93	6,45 - 11,55
UD	31,42 $\pm$ 3,42	11,86	0,77	3,18	23,89 - 38,95
UVSD	22,42 $\pm$ 2,64	9,16	0,95	3,63	16,61 - 28,23
UVSDs	21,75 $\pm$ 4,24	14,67	0,89	3,14	12,42 - 31,08

Tabelle 6

Gruppe II

	$\bar{x}$	s	sch	w	μ
Alter	50,58 ± 2,01	10,25	-0,36	2,55	46,44 - 54,72
f.L.	2,01 ± 0,12	0,62	-0,54	2,70	1,76 - 2,26
f.L. bei UD	1,11 ± 0,07	0,38	0,02	2,09	0,97 - 1,25
BD	9,92 ± 0,58	2,95	-0,10	2,95	8,73 - 11,11
UD	38,27 ± 2,91	14,86	0,21	2,75	32,28 - 44,26
UVSD	28,38 ± 2,59	13,21	0,35	2,51	23,05 - 33,71
UVSDs	20,62 ± 3,13	15,94	1,42	4,86	14,17 - 27,07

Tabelle 7

Gruppe III

	$\bar{x}$	s	sch	w	μ
Alter	49,00 ± 1,34	6,17	0,75	3,99	46,20 - 51,80
f.L.	1,79 ± 0,12	0,55	-0,07	2,85	1,54 - 2,04
f.L. bei UD	1,07 ± 0,10	0,47	-0,13	2,19	0,86 - 1,28
BD	10,19 ± 0,63	2,91	-0,36	2,84	8,88 - 11,50
UD	39,43 ± 2,57	11,80	-0,06	2,44	34,07 - 44,79
UVSD	29,24 ± 2,40	10,98	0,26	2,13	24,23 - 34.25
UVSDs	26,29 ± 3,36	15,39	1,25	5,56	19,28 - 33,30

Tabelle 8

Gruppe IV

	$\bar{x}$	s	sch	w	μ
Alter	50,21 ± 2,86	12,53	0,05	3,35	44,20 - 56,22
f.L.	2,03 ± 0,11	0,49	0,19	2,30	1,80 - 2,26
f.L. bei UD	1,11 ± 0,12	0,53	0,53	2,53	0,86 - 1,36
BD	9,05 ± 1,01	4,42	-0,01	1,84	7,93 - 11,17
UD	44,95 ± 4,09	17,82	-0,40	1,83	36,36 - 53,54
UVSD	36,00 ± 3,77	16,41	-0,34	1,54	28,08 - 43,92
UVSDs	25,00 ± 3,67	15,98	0,83	3,56	17,29 - 32,71

Tabelle 9

Gruppe V

	$\bar{x}$	s	sch	w	μ
Alter	37,45 ± 3,13	10,37	-0,18	2,18	30,48 - 44,42
f.L.	2,75 ± 0,18	0,59	0,14	1,78	2,35 - 3,15
f.L. bei UD	1,39 ± 0,09	0,31	-0,06	1,72	1,19 - 1,59
BD	8,64 ± 0,73	2,42	-0,22	2,41	7,01 - 10,27
UD	66,45 ± 4,02	13,34	0,78	3,33	57,49 - 75,41
UVSD	57,82 ± 3,98	13,21	0,96	3,65	48,95 - 66,69
UVSDs	40,45 ± 7,25	24,03	0,52	2,25	24,30 - 56,60

Tabelle 10

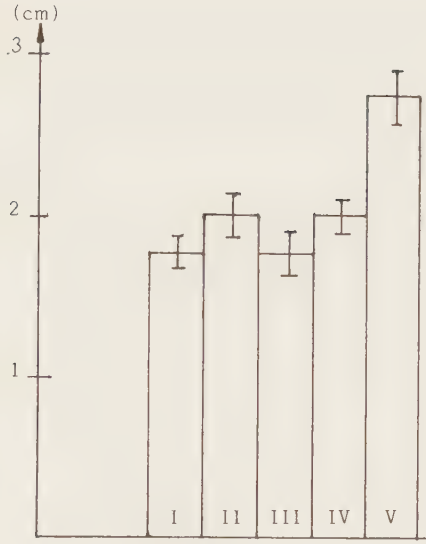


Abb. 3: funkt. tonom. Urethralänge ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

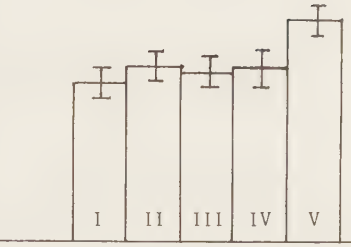


Abb. 4: funkt. tonom. Urethralänge bei UD ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

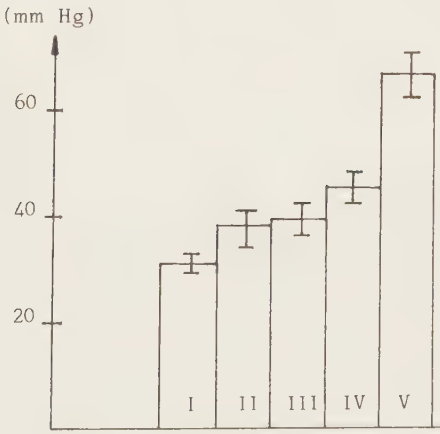


Abb. 5: max. Urethradruck ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

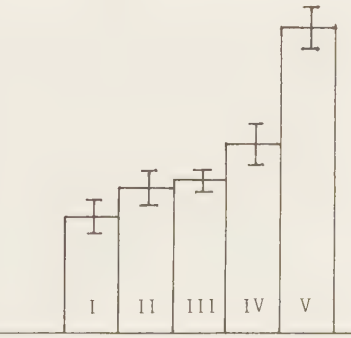


Abb. 6: max. Urethraverschlußdruck ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

IV. Signifikanzberechnung der Mittelwertdifferenzen

Die Ergebnisse der Prüfung auf Signifikanz der Mittelwerte des gleichen Parameters innerhalb der verschiedenen Gruppen werden in der Tabelle 11 dargestellt.

a) Funktionelle tonometrische Urethralänge (f.L.)

Die Gruppen I bis IV zeigen bei den Werten der funktionellen tonometrischen Länge der Urethra nur geringe Abweichungen. Diese Unterschiede sind jedoch zufallsbedingt und bei weitem nicht signifikant.

Die Gruppe V zeigt eine signifikante Zunahme der funktionellen tonometrischen Länge ($p \leq 0{,}01$).

b) Funktionelle Urethralänge bis zum Erreichen des maximalen Urethradruckes (f.L. bei UD)

Die Ergebnisse bei diesem Längenvergleich zeigen keine starken Unterschiede. Lediglich die Gruppe V weist statistisch einen größeren Längenzuwachs auf, der sich gegenüber den Inkontinenzgruppen I, II, III signifikant unterscheidet.

c) Blasendruck (BD)

Ein Vergleich dieses Parameters läßt keine signifikanten Unterschiede erkennen.

d) Maximaler Urethradruck (UD)

Beim maximalen Urethradruck zeigt sich ein Anstieg des Druckes mit der Zunahme des Deszensus, der sich in den Gruppen IV und V fortsetzt. Dabei können signifikante Unterschiede der Gruppen I, II, III, IV zur Gruppe V festgestellt werden ($p \leq 0{,}01$). Weiter besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen I und IV ($p \leq 0{,}05$).

e) Urethraler Verschlußdruck in Ruhe (UVSD)

In diesem Bereich gilt ausnahmslos, was zum maximalen Urethradruck gesagt wurde, da es sich hier um eine direkte Abhängigkeit vom maximalen Urethradruck handelt. Lediglich das Signifikanzniveau zur Gruppe V ist höher: $p \leqslant 0{,}001$.

f) Urethraler Verschlußdruck beim Streßereignis (UVSDs)

Dieser Parameter wird zwar rechnerisch mitgeführt, jedoch sind aus bereits vorher erwähnten Gründen statistische Aussagen nur bedingt ableitbar.

Es bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen I, II, III und IV. Zur Gruppe V zeigen drei Gruppen, nämlich I, II und IV signifikante Unterschiede ($p \leqslant 0{,}05$), während der t-Wert der Gruppe III bei der Signifikanzprüfung zur Gruppe V nur geringfügig unter dem vorgegebenen 5%-Niveau liegt.

	I+II n=38	I+III n=33	I+IV n=31	I+V n=23	II+III n=47	II+IV n=45	II+V n=37	III+IV n=40	III+V n=32	IV+V n=30
Alter	1,008	1,969	0,923	4,229	0,621	0,109	3,549	0,393	3,966	2,853
f.L.	1,184	0,055	1,494	4,692	1,278	0,117	3,376	1,455	4,584	3,596
f.L. bei UD	0,767	0,280	0,530	3,421	0,404	0,037	2,148	0,285	2,096	1,624
BL	0,795	0,983	0,032	0,257	0,420	0,793	1,267	0,973	1,512	0,283
UD	1,527	1,873	2,318	6,667	0,291	1,369	5,424	1,166	5,886	3,468
UVSD	1,410	1,817	2,611	7,523	0,239	1,725	6,197	1,545	6,523	3,753
UVSDs	0,208	0,829	0,569	2,275	1,231	0,910	2,962	0,260	2,032	2,119
$t_{0,05}$	2,028	2,040	2,045	2,080	2,014	2,017	2,030	2,024	2,042	2,048
$t_{0,01}$	2,719	2,744	2,756	2,831	2,690	2,695	2,724	2,712	2,750	2,763
$t_{0,001}$	3,582	3,633	3,659	3,819	3,520	3,532	3,591	3,566	3,646	3,674

Tabelle 11: Signifikanzberechnung der Mittelwertdifferenzen

V. Signifikanzberechnung der Korrelationskoeffizienten

Die Korrelationskoeffizienten untersuchen, ob zwei Parameter innerhalb einer Gruppe voneinander abhängig sind. Es wird dabei jeder Parameter mit jedem Parameter seiner Gruppe verglichen. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 12, 13 und 14 zusammengefaßt.

Es findet sich eine signifikante Abhängigkeit zwischen der funktionellen Urethralänge und der funktionellen Länge beim maximalen Urethradruck bei den Gruppen II, III, IV und V. Die Gruppe I zeigt hier keine Korrelation.
Weiter steht in den Gruppen I, II und III der maximale Urethradruck und als Funktion davon der Urethraverschlußdruck in Korrelation zur funktionellen tonometrischen Urethralänge.
In der Gruppe IV zeigt der Blasendruck eine negative Korrelation zur funktionellen Urethralänge und eine positive Korrelation zum Alter.

Die funktionelle Länge beim maximalen Urethradruck weist in den Gruppen II und III eine signifikante Korrelation zum maximalen Urethradruck und zum Urethraverschlußdruck auf.
Der Ruhetonus der Blase zeigt eine positive, signifikante Korrelation zum Maximaldruck der Urethra und zum Urethraverschlußdruck bei der Gruppe II. Bei der Gruppe I zeigt der Blasendruck nur zum maximalen Urethradruck eine Korrelation.
Da am Urethraverschlußdruck der Urethradruck direkt beteiligt ist, besteht hier bei allen Gruppen die größte Abhängigkeit, die mit der höchsten Signifikanz nachweisbar ist.
Weiter zeigt der Urethradruck eine positive Korrelation zum Urethraverschlußdruck beim Streßereignis bei den Gruppen II, IV und V.
Bei den Gruppen IV und V findet sich schließlich eine Abhängigkeit zwischen urethralem Verschlußdruck in Ruhe und urethralem Verschlußdruck beim Streßereignis.

Gruppe I:
$t_{0,05/10} = 2,228$

	Alter	f.L.	f.L. bei UD	BD	UD	UVSD	UVSDs
Alter		r=-0,29 t=0,964	r=-0,15 t=0,464	r=-0,34 t=1,155	r=-0,53 t=1,951	r=-0,53 t=1,972	r=-0,21 t=0,700
f.L.	r=0,041 t=0,202		r=0,495 t=1,801	r=0,405 t=1,402	r=0,606 t=2,412	r=0,607 t=2,416	r=-0,14 t=0,459
f.L. bei UD	r=-0,20 t=1,017	r=0,672 t=4,443		r=0,534 t=1,998	r=0,359 t=1,217	r=0,230 t=0,748	r=0,138 t=0,442
BD	r=-0,04 t=0,187	r=0,176 t=0,877	r=0,314 t=1,620		r=0,764 t=3,747	r=0,550 t=2,084	r=0,122 t=0,388
UD	r=0,311 t=1,604	r=0,683 t=4,587	r=0,658 t=4,283	r=0,611 t=3,784		r=0,959 t=10,71	r=0,034 t=0,106
UVSD	r=-0,34 t=1,754	r=0,728 t=5,200	r=0,667 t=4,390	r=0,457 t=2,520	r=0,983 t=26,46		r=-0,01 t=0,032
UVSDs	r=-0,02 t=0,095	r=0,242 t=1,223	r=0,380 t=2,012	r=0,378 t=1,999	r=0,413 t=2,224	r=0,379 t=2,005	

Gruppe II:
$t_{0,05/24} = 2,064$

Tabelle 12: Signifikanzberechnung der Korrelationskoeffizienten

Gruppe III:
$t_{0,05/19} = 2,093$

	Alter	f.L.	f.L. bei UD	BD	UD	UVSD	UVSDs
Alter		r=-0,09 t=0,376	r=0.012 t=0,053	r=0,125 t=0,551	r=0,356 t=1,663	r=-0,41 t=1,994	r=0,449 t=2,190
f.L.	r=-0,38 t=1,672		r=0,734 t=4,706	r=0,120 t=0,529	r=0,669 t=3,919	r=0,686 t=4,113	r=0,395 t=1,873
f.L. bei UD	r=0,035 t=0,145	r=0,795 t=5,396		r=0,034 t=0,149	r=0,509 t=2,575	r=0,537 t=2,777	r=0,286 t=1,300
BD	r=0,523 t=2,528	r=-0,60 t=3,126	r=-0,24 t=1,007		r=0,394 t=1,868	r=0,158 t=0,698	r=0,206 t=0,920
UD	r=-0,26 t=1,099	r=-0,09 t=0,393	r=-0,02 t=0,071	r=0,455 t=2,105		r=0,970 t=17,36	r=0,061 t=0,266
UVSD	r=-0,43 t=1,935	r=0,052 t=0,216	r=0,036 t=0,149	r=0,229 t=0,971	r=0,971 t=16,69		r=0,011 t=0,047
UVSDs	r=-0,03 t=0,128	r=0,060 t=0,251	r=0,103 t=0,428	r=0,447 t=2,062	r=0,753 t=4,715	r=0,695 t=3,986	

Gruppe IV:
$t_{0,05/17} = 2,110$

Tabelle 13: Signifikanzberechnung der Korrelationskoeffizienten

Gruppe V:
$t_{0,05/9} = 2,262$

	Alter	f.L.	f.L. bei UD	BD	UD	UVSD	UVSDs
Alter		r=-0,31 t=0,981	r=-0,08 t=0,229	r=0,023 t=0,070	r=0,350 t=1,120	r=0,349 t=1,117	r=0,090 t=0,272
f.L.			r=0,718 t=3,091	r=-0,18 t=0,553	r=0,292 t=0,915	r=0,328 t=1,041	r=0,527 t=1,858
f.L. bei UD				r=-0,10 t=0,295	r=0,341 t=1,086	r=0,362 t=1,164	r=0,355 t=1,138
BD					r=0,145 t=0,440	r=-0,04 t=0,110	r=-0,30 t=0,954
UD						r=0,983 t=16,28	r=0,717 t=3,089
UVSD							r=0,780 t=3,740

Tabelle 14: Signifikanzberechnung der Korrelationskoeffizienten

VI. Berechnung des Altersgrenzwertes (AGW) und Vergleich mit dem maximalen Urethraverschlußdruck in Ruhe (UVSD)

lfd. Nr.	Gr. I UV SD	AG W	R	Gr.II UV SD	AG W	R	Gr.III UV SD	AG W	R	Gr.IV UV SD	AG W	R	Gr. V UV SD	AG W	R
1	26	54	+	40	41	+	34	49	+	69	58	-	114	46	-
2	39	39	-	27	52	+	46	55	+	70	58	-	83	63	-
3	57	59	+	26	57	+	62	50	-	65	34	-	92	77	-
4	16	34	+	73	60	-	27	34	+	26	24	-	69	58	-
5	18	47	+	43	35	-	38	48	+	62	58	-	70	59	-
6	25	52	+	40	48	+	55	53	-	65	45	-	51	64	+
7	14	36	+	26	39	+	21	52	+	21	33	+	79	50	-
8	30	54	+	62	48	-	23	52	+	30	34	+	74	59	-
9	33	33	-	70	56	-	14	50	+	18	51	+	66	79	+
10	39	44	+	10	72	+	56	60	+	56	79	+	68	73	+
11	27	37	+	16	42	+	33	43	+	9	53	+	60	60	-
12	26	43	+	12	34	+	18	45	+	31	54	+			
13				12	34	+	35	49	+	43	54	+			
14				33	45	+	29	60	+	21	43	+			
15				30	58	+	39	45	+	60	56	+			
16				43	53	+	36	55	+	66	54	-			
17				48	46	-	55	51	-	72	52	-			
18				20	42	+	47	58	+	39	45	+			
19				55	69	+	39	53	+	66	61	-			
20				47	48	+	29	50	+						
21				39	54	+	64	59	-						
22				34	47	+									
23				36	53	+									
24				23	36	+									
25				56	53	-									
26				39	63	+									

R: + = UVSD erreicht den AGW nicht
- = UVSD erreicht den AGW oder übertrifft ihn

Tabelle 15

VII. Vergleich von klinischem Belastungsinkontinenztest (IKT) und dem Nichterreichen des Altersgrenzwertes (R)

lfd. Nr.	Gr. I IKT/	R	Gr.II IKT/	R	Gr.III IKT/	R	Gr.IV IKT/	R	Gr. V IKT/	R
1	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–
2	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–
3	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
4	+	+	–	–	+	+	–	–	–	–
5	+	+	+	–	+	+	+	–	–	–
6	+	+	+	+	+	–	–	–	–	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–
8	+	+	+	–	+	+	+	+	–	–
9	–	–	–	–	+	+	+	+	–	+
10	+	+	+	+	+	+	–	+	–	+
11	+	+	+	+	+	+	–	+	–	–
12	+	+	+	+	+	+	–	+		
13			+	+	–	+	–	+		
14			+	+	+	+	–	+		
15			+	+	+	+	–	–		
16			+	+	–	+	–	–		
17			–	–	+	–	+	–		
18			+	+	+	+	–	+		
19			+	+	+	+	–	–		
20			+	+	+	+				
21			+	+	–	–				
22			–	+						
23			+	+						
24			+	+						
25			–	–						
26			+	+						

Tabelle 16

Die Auswertung von Tabelle 16 zeigt folgende Ergebnisse:

Gruppe I (n = 12):

IKT:	10 Pat. + (~ 83,3%)	2 Pat. - (~ 16,7%)
R:	10 Pat. + (~ 83,3%)	2 Pat. - (~ 16,7%)

Gruppe II (n = 26):

IKT:	21 Pat. + (~ 80,8%)	5 Pat. - (~ 19,2%)
R:	20 Pat. + (~ 76,9%)	6 Pat. - (~ 23,1%)

Gruppe III (n = 21):

IKT:	17 Pat. + (~ 81,0%)	4 Pat. - (~ 19,0%)
R:	17 Pat. + (~ 81,0%)	4 Pat. - (~ 19,0%)

Gruppe IV (n = 19):

IKT:	5 Pat. + (~ 26,3%)	14 Pat. - (~ 73,7%)
R:	9 Pat. + (~ 47,4%)	10 Pat. - (~ 52,6%)

Gruppe V (n = 11):

IKT:	0 Pat. +	11 Pat. - (= 100 %)
R:	3 Pat. + (~ 27,3%)	8 Pat. - (~ 72,3%)

Gruppen mit Belastungsinkontinenz (Gruppen I, II, III; n = 59):

IKT:	48 Pat. + (~ 81,4%)	11 Pat. - (~ 18,6%)
R:	47 Pat. + (~ 79,7%)	12 Pat. - (~ 20,3%)

Gesamtkollektiv (n = 89):

IKT:	53 Pat. + (~ 59,6%)	36 Pat. - (~ 40,4%)
R:	59 Pat. + (~ 66,3%)	30 Pat. - (~ 33,7%)

Beim individuellen Vergleich des Altersgrenzwertes mit dem Ergebnis des klinischen Belastungsinkontinenztestes ergeben sich folgende Übereinstimmungen:

Gruppe I: 100,0%

Gruppe II: ~ 88,5%

Gruppe III: ~ 81,0%

D. DISKUSSION

Es zeigen sich bei der Diagnostik der Belastungsinkontinenz verschiedene variable Parameter, die für die vergleichende Gegenüberstellung verschiedener Kollektive wertvolle Hinweise liefern.

Als erster Parameter wäre hier die funktionelle tonometrische Urethralänge zu nennen.
Beim Vergleich von Patientinnen mit verschieden starker Belastungsinkontinenz konnte eine Auswirkung des Schweregrades der Belastungsinkontinenz auf die funktionelle tonometrische Länge nicht nachgewiesen werden, während sich bei einem Vergleich mit einem Normalkollektiv regelmäßig eine signifikante Längenänderung zeigte. (9, 19, 33)
Die hier durchgeführten Messungen ergaben, daß bei Patientinnen mit Belastungsinkontinenz und ohne Deszensus oder mit mäßigem oder mit starkem Deszensus kein signifikanter Unterschied in der funktionellen tonometrischen Urethralänge besteht. Die ermittelten Meßwerte lagen zwischen 1,78 cm und 2,01 cm und somit im Bereich vergleichbarer Ergebnisse anderer Autoren (9, 19, 33).
Die Auswertung der Gruppe IV (Deszensus, keine Inkontinenzzeichen) ließ ebenso keine signifikanten Unterschiede in der funktionellen tonometrischen Urethralänge zu den belastungsinkontinenten Gruppen (I, II, III) erkennen.
Jedoch zeigten die Gruppen I, II, III und IV im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (V) eine deutlich signifikante Verkürzung der funktionellen tonometrischen Urethralänge.

Diese Tatsache könnte bei den belastungsinkontinenten Patientinnen für eine verminderte Verschlußfähigkeit der muskulären Anteile der Urethra sprechen. Es ist offensichtlich ein wesentlich kürzerer Anteil der Urethra in der Lage, Verschlußfunktionen durchzuführen.
Das kann einmal an der Muskulatur selbst liegen, zum anderen könnten anatomische Veränderungen, wie sie bei der kinematographischen Darstellung (Urethro-Zystographie) sichtbar gemacht

werden, eine wesentliche Ursache der Verkürzung sein.
Bei den kontinenten Patientinnen mit Deszensus, die ebenfalls eine signifikante Verminderung der tonometrischen funktionellen Länge gegenüber dem Normalkollektiv zeigen, könnte der von L. Beck (3) vermutete Mechanismus vorhanden sein, daß zwar ein Tiefertreten der vorderen Scheidenwand vorliegt, eine Verziehung im Bereich des Blasenausganges und der proximalen Urethra durch gleichzeitiges Nachgeben der bindegewebigen und muskulären Anteile des Halteapparates weitgehend vermieden wird, so daß daraus "nur" eine Verkürzung der funktionellen tonometrischen Länge resultiert.

Der Abstand zwischen Orificium urethrae internum und dem Punkt des maximalen Urethradruckes ist wahrscheinlich die eigentliche Verschlußlänge; Thalhammer (33) spricht von der Kontinenzzone. Hier zeigt sich ein ähnliches Verhalten der Meßwerte wie bei der funktionellen tonometrischen Länge. Eine Ausnahme bildet die Gruppe IV, bei der sich der Längenunterschied zur Gruppe V als nicht mehr signifikant erweist.
Daß eine positive Korrelation zwischen der funktionellen Länge beim maximalen Urethradruck und der funktionellen tonometrischen Urethralänge besteht, ist naheliegend und kann auch in allen Gruppen, mit Ausnahme der Gruppe I, nachgewiesen werden. Die Abhängigkeit ist jedoch mit Werten zwischen 0,64 und 0,79 nicht so stark, wie man es zunächst vermuten möchte.

Der Blasendruck spielt bei der simultanen vesiko-urethralen Druckmessung nur eine untergeordnete Rolle. So zeigen sich in diesem Bereich zwischen allen Gruppen keine signifikanten Unterschiede.
Statistisch läßt sich jedoch eine Korrelation zwischen dem Blasendruck und der funktionellen tonometrischen Urethralänge in der Gruppe IV ($r = 0,60$) sowie zwischen dem Blasendruck und dem maximalen Urethradruck bei den Gruppen I und II ($r = 0,764$ und $r = 0,611$) feststellen. Es lassen sich jedoch daraus keine

weiteren Rückschlüsse ziehen.

Der maximale Urethradruck wird von einigen Autoren als die repräsentative Größe bei der Diagnostik der Belastungsinkontinenz angesehen (9, 10, 39).
So fanden sich bei Einteilungen der Kollektive nach dem Schweregrad der Belastungsinkontinenz konstant signifikante Unterschiede bei den einzelnen Gruppen (9, 33, 39), die sich wegen der Konstanz des Blasendruckes auch beim maximalen Urethraverschlußdruck in Ruhe zeigten.
Beim Vergleich der Ergebnisse läßt sich ein Anstieg des Urethradruckes erkennen. Dieser verhält sich umgekehrt proportional zum Schweregrad des Deszensus und wird zwischen den Gruppen I und IV signifikant.
In der Kontrollgruppe (V) findet sich der höchste maximale Urethradruck.

Zwar stimmen die gemessenen Werte mit den von anderen Autoren veröffentlichten Zahlen (9, 33) überein, ein signifikanter Druckunterschied zwischen den Gruppen mit verschieden starkem Deszensus war jedoch nicht nachweisbar.
Dies würde bedeuten, daß der maximale Urethradruck und mit ihm der maximale Urethraverschlußdruck mit dem Grad der Belastungsinkontinenz korreliert, die Stärke des Deszensus nimmt demnach jedoch keinen Einfluß auf den maximalen Urethradruck.

Die Überprüfung, ob der maximale Urethradruck mit anderen Parametern korreliert, ergab eine Abhängigkeit von der funktionellen tonometrischen Urethralänge bei den Inkontinenzgruppen I, II und III (r = ca. 0,65).
Eine Abnahme der funktionellen tonometrischen Urethralänge bedeutet demnach auch eine Abnahme des maximal erreichbaren Urethradruckes. Da sich jedoch im mir zur Verfügung stehenden Schrifttum keine Angaben finden, die auf Unterschiede in den funktionellen tonometrischen Urethralängen bei verschiedenen Inkontinenzgraden oder bei verschiedenen Deszensusgraden hinweisen, kommt diesem Zusammenhang vermutlich keine Bedeutung zu.

Bei den Kontinenzgruppen IV und V besteht keinerlei Beziehung zwischen der funktionellen tonometrischen Urethralänge und dem maximalen Urethradruck, was vor allem bei der Gruppe V (Normalkollektiv) von Bedeutung sein dürfte.

Eine Korrelation zwischen dem Blasendruck und dem maximalen Urethradruck bei den Gruppen I und II ($r = 0,76$ und $r = 0,61$) ist allenfalls statistisch von Interesse, eine praktische Folgerung ergibt sich wegen der Konstanz des Blasendruckes nicht, zumal bei der Überprüfung des maximalen Urethraverschlußdruckes und des Blasendruckes nur noch bei der Gruppe II eine Abhängigkeit mit $r = 0,45$ (!) festgestellt werden kann.

Erwartungsgemäß zeigt sich eine sehr starke Korrelation ($r = 0,95 - 0,98$) zwischen dem maximalen Urethradruck und dem maximalen Urethraverschlußdruck, weil der maximale Urethraverschlußdruck bei der Konstanz des Blasendruckes fast ausschließlich durch den maximalen Urethradruck bestimmt wird.

J. Eberhard (9) fand eine lineare Regression des maximalen Urethraverschlußdruckes in Abhängigkeit vom Alter.
Nach der hier durchgeführten Methode zur Überprüfung auf Korrelation konnte jedoch in keiner Gruppe dieser Zusammenhang statistisch signifikant nachgewiesen werden.
Es zeigten sich hingegen bei Überprüfung nach der von Edwards (10) ursprünglich eingeführten Beziehung für den unteren Altersgrenzwert deutliche Unterschiede zwischen kontinenten und inkontinenten Kollektiven (siehe auch Tabelle 15). So erreichten bei den belastungsinkontinenten Gruppen 79,7% nicht den Altersgrenzwert. Bei der Kontrollgruppe war das Verhältnis nahezu umgekehrt. Bei 72,7% lag der maximale Urethraverschlußdruck über dem Altersgrenzwert.
Auffällig in dieser Arbeit bleibt jedoch die Konstanz bei der Anzahl der Patientinnen, die den Altersgrenzwert beim maximalen Urethraverschlußdruck nicht erreichen in den Gruppen I, II und III (Gruppe I:$\sim$ 83,3%, Gruppe II:$\sim$ 76,9%, Gruppe III:$\sim$81,0%). Das bedeutet, daß das Ausmaß des Deszensus keinerlei Einfluß

auf die Beziehung Alter - maximaler Urethraverschlußdruck nimmt.

Da bei der Überprüfung auf Inkontinenz mit dem klinischen Belastungsinkontinenztest ähnliche Zahlen auftraten wie bei der Überprüfung auf Erreichen des Altersgrenzwertes wurde nun ein direkter Vergleich zwischen klinischem Inkontinenztest und dem Nichterreichen des Altersgrenzwertes durchgeführt (siehe Tabelle 16).
Hier waren nun erstaunliche Gemeinsamkeiten, besonders in den Gruppen I, II und III, zu erkennen. Zeigte sich bereits beim Vergleich der Gruppen I, II und III als Kollektiv eine weitgehende Übereinstimmung der Anzahl der klinisch belastungsinkontinenten Patientinnen mit denen, die den Altersgrenzwert nicht erreichten, so setzte sich diese Übereinstimmung innerhalb der einzelnen Gruppen fort (100% Übereinstimmung in den Gruppen I und III, 95% Übereinstimmung in der Gruppe II).

Nun war es naheliegend zu überprüfen, ob bei den Patientinnen mit klinisch positivem Belastungsinkontinenztest der Altersgrenzwert nicht erreicht wird. Diese personenbezogene Gegenüberstellung ist ebenfalls aus Tabelle 16 ersichtlich.
Es hat sich gezeigt, daß vor allem in den Gruppen I, II und III bei den Patientinnen der Altersgrenzwert nicht erreicht wurde, bei denen der klinische Belastungsinkontinenztest positiv war. Patientinnen, bei denen der klinische Belastungsinkontinenztest negativ war, überschritten in sehr hohem Maße den Altersgrenzwert.
Wie Tabelle 16 zeigt, stellt die Gruppe IV beim klinischen Belastungsinkontinenztest noch eine relativ einheitliche Gruppe dar. Beim Nichterreichen des Altersgrenzwertes und beim Überprüfen der individuellen Übereinstimmung divergiert die Gruppe jedoch stark.
Bei der Gruppe V läßt sich beim Überprüfen des klinischen Belastungsinkontinenztestes und des Erreichens des Altersgrenzwertes wieder ein einheitlicheres Bild feststellen.

Über diese auffällige Übereinstimmung von klinischem Belastungsinkontinenztest und Nichterreichen des Altersgrenzwertes lag mir keine Veröffentlichung vor. Zum Vergleich können deshalb nur Kollektive herangezogen werden, die mit der Mikro-Tip-Transducer-Methode im Stehen gemessen wurden (9).
Hier zeigte sich bei einer Belastungsinkontinenzgruppe II. Grades (nach Ingelman-Sundberg) bei 66% ein Nichterreichen des Altersgrenzwertes, während bei einem Normalkollektiv alle Patientinnen den Altersgrenzwert erreichen konnten.
Bei unseren Messungen konnten bei den belastungsinkontinenten Patientinnen 79,7% den Altersgrenzwert nicht erreichen, bei unserem Vergleichskollektiv lagen 72,3% darüber.
Die aufgetretenen Unterschiede können durch die verschiedenen Meßmethoden bedingt sein. So wurde bei unseren Patientinnen die Messung im Liegen durchgeführt, während die herangezogenen Vergleichswerte im Stehen ermittelt wurden.

Vielleicht hat die jetzige Art der Berechnung des Altersgrenzwertes noch nicht ihre endgültige Form erreicht. Andererseits ist es durchaus denkbar, daß bei einer Diskrepanz zwischen klinischem Belastungsinkontinenztest und Nichterreichen des Altersgrenzwertes, wie z.B. in der Gruppe V, bereits eine latente Bereitschaft zur Belastungsinkontinenz sichtbar wird. Eine Langzeitbeobachtung der betreffenden Patientinnen könnte hier zur Klärung beitragen.

Schließlich ist noch der maximale Verschlußdruck der Urethra während der Belastung (Streßereignis) zu erwähnen, der nur statistisch mitgeführt wurde.
Dieser Urethraverschlußdruck beim Streßereignis wurde zur Diagnose der tonometrischen Belastungsinkontinenz herangezogen. Weitergehende Vergleichsberechnungen wurden zwar durchgeführt, aber ihre Aussagekraft ist eingeschränkt, weil der Absolutwert des Urethraverschlußdruckes beim Streßereignis von zu vielen Störfaktoren technischer Art und von der Mitarbeit und der Entspannung der Patientin abhängig ist (39).

Die tonometrischen Messungen wurden mindestens zweimal durchgeführt, wobei sich eine gute Reproduzierbarkeit zeigte. Unterschiede fanden sich meist nur im maximalen Urethraverschlußdruck beim Streßereignis.
Dies wurde bedingt durch verschieden starke Hustenstöße oder durch Lageverschiebungen der Patientin während des Meßvorgangs, wie z.B. bei einem starken Hustenreiz mit anfallsartigem Husten.

Ein Vergleich des Urethraverschlußdruckes beim Streßereignis kann mit den Ergebnissen anderer Autoren nicht durchgeführt werden, da bei der von uns durchgeführten Meßmethode eine elektronische Subtraktion des Blasendruckes vom Urethradruck nicht möglich ist.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Von 420 inkontinenten Frauen, die in der Zeit vom 9. 02. 1973 bis 14. 12. 1977 an der Universitätsfrauenklinik Würzburg zur Behandlung kamen, wurden diejenigen berücksichtigt, die neben der Belastungsinkontinenz keine weiteren Krankheitsbilder bzw. Abnormitäten zeigten.

59 belastungsinkontinente Patientinnen, die für eine exakte tonometrische Kontrolle in Betracht kamen, wurden in 3 Gruppen mit verschieden starkem Deszensus eingeteilt.
19 tonometrisch kontinente Patientinnen mit Deszensus bildeten eine Kontrollgruppe. 11 Patientinnen ohne Deszensus, die tonometrisch kontinent waren, bildeten eine zweite Vergleichsgruppe.

Alle Patientinnen wurden klinisch und endoskopisch untersucht und eine simultane Urethro-Zysto-Tonometrie durchgeführt.
Die Meßparameter wurden miteinander verglichen und auf statistisch signifikante Unterschiede untersucht.

Dabei ergaben sich folgende Resultate:

1. Der Schweregrad des Deszensus hat keinen Einfluß auf die funktionelle tonometrische Urethralänge.
2. Tonometrisch kontinente und inkontinente Patientinnen mit Deszensus zeigen eine Verkürzung der funktionellen tonometrischen Urethralänge gegenüber der Kontrollgruppe.
3. Die tonometrisch funktionelle Länge zwischen Orificium urethrae internum und dem Punkt des maximalen Urethradruckes verhält sich wie die funktionelle tonometrische Urethralänge.
4. Der Schweregrad des Deszensus hat keinen Einfluß auf den Blasendruck in Ruhe.
5. Der maximale Urethradruck verhält sich direkt proportional zum Grad des Deszensus, die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant.

6. Der Altersgrenzwert bei belastungsinkontinenten Patientinnen wird nicht vom Grad des Deszensus beeinflußt.

7. Belastungsinkontinente Patientinnen mit positivem klinischen Belastungsinkontinenztest erreichen mit großer Wahrscheinlichkeit den Altersgrenzwert nicht.

F. LITERATUR

.1 Asmussen, M., U. Ulmsten: Simultaneous Urethro-Cystometry with a new Technique.
Scand. J. Urol. Nephrol. 10 (1976), 7 - 11.

2 Bartel, H.: Statistik I, II.
Fischer, Stuttgart 1976, 2. Auflage.

3 Beck, L.: Die funktionelle Harninkontinenz der Frau.
Gynäkologe 4 (1971), 59 - 73.

4 Beck, L.: Physiologie der Miktion und Ätiologie der Harninkontinenz.
Arch. Gynäk. 219 (1975), 191 - 193.

5 Beck, R. P., N. Hsu: Pregnancy, Childbirth and the Menopause related to the Development of Stress Incontinence.
Amer. J. Obstet. Gynec. 91 (1965), 820 - 823.

6 Beck, R. P., N. Hsu, G. B. Maughan: Simultaneous intraurethral and intravesical Pressure Studies in Patients surgically treated for Stress Incontinence.
Amer. J. Obstet. Gynec. 91 (1965), 314 - 319.

7 Cassani, S.: Aktueller Stand der Inkontinenzdiagnostik bei der Frau.
Arch. Gynäk. 219 (1975), 194 - 197.

8 Deck, H. J., J. Schmidt-Rimpler, P. Faber: Untersuchungen zur Streßinkontinenz an einem Urethramodell.
Arch. Gynec. 228 (1979), 315 - 316.

9 Eberhard, J., P. Lienhard: Die Streßinkontinenz der Frau - Auswertung und Interpretation von Urethradruckprofilen.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 39 (1979), 195 - 208.

10 Edwards, L. E.: Incontinence.
Practitioner 214 (1975), 46 - 55.

11 Flach, W.: Erfahrungen mit einer modifizierten Sphinkter-druckmessung bei der Harninkontinenz.
Zbl. Gynäk. 95 (1973), 689 - 692.

12 Franke, H.: Manuskript und Vortrag.
Thieme, Stuttgart 1969, 2. Auflage.

13 Graber, E.: Stress Incontinence in Women: A Review - 1977.
Obstet. Gynecol. Surv. 32, Nr. 7 (1977), 565 - 577.

14 Green, Th. U.: Urinary Stress Incontinence: Differential Diagnosis, Pathophysiology and Management.
Amer. J. Obstet. Gynec. 122 (1975), 368 - 399.

15 Haseloff, O., H. J. Hoffmann: Kleines Lehrbuch der Statistik.
Walter de Gruyter, Berlin 1970, 4. Auflage.

16 Heidenreich, J., L. Beck: Simultane Druckmessung in Harn-blase und Harnröhre zur Diagnostik der Harninkontinenz.
Arch. Gynäk. 211 (1971), 328.

17 Heidenreich, J., Chr. Frantzen, L. Beck: Die funktionelle Harninkontinenz der Frau.
Deutsches Ärzteblatt 38 (1975), 2609 - 2614.

18 Heidenreich, J., P. Faber, H. J. Deck: Moderne präoperative Diagnostik der Harninkontinenz der Frau.
Arch. Gynec. 228 (1979), 314.

19 Horner, G., H. Mai: Simultane Druckmessung in Harnblase und Harnröhre zur Bestimmung der funktionellen Urethralänge.
3. Int. Arbeitstagung für Urodynamik München, Nov. 1979.

20 Ingelman-Sundberg, A.: Urinary Incontinence in Women, excluding Fistulas.
Acta Gyn. 3 (1951), 266.

21 Isaacs, J. H.: Stress Incontinence: A Plan for systematic Evaluation.
Postgraduate Medicine 54 (1973), 102 - 105.

22 Kepp, R., H. J. Staemmler: Lehrbuch der Gynäkologie.
Thieme, Stuttgart 1974, 11. Auflage.

23 Kiesswetter, H.: Die Neuro-Urologie - Ein neues Fachgebiet.
Wiener Klin. Wschr. 88 (1976), 602 - 605.

24 Krajnovic, P., S. Oberhofer: Diagnostischer Wert von Urethro-Zystographie bei Streßinkontinenz durch in die Harnblase eingeführten Schwimmkörper.
Arch. Gynec. 228 (1979), 313.

25 Kremling, H., W. Ackermann: Harninkontinenz der Frau.
Med. Klin. 66 (1971), 1401 - 1403.

26 Kremling, H.: Diagnostisches Vorgehen bei Harninkontinenz der Frau.
Med. Klin. 69 (1974), 1979 - 1980.

27 Kremling, H., G. Halbach, H. Mai, W. Dornhöfer: Zur Diagnostik bei Belastungsinkontinenz.
Med. Klin. 73 (1978), 755 - 759.

28 Kremling, H.: Belastungsinkontinenz in
Kremling, H., W. Lutzeyer, R. Heintz: Gynäkologische Urologie und Nephrologie.
Urban und Schwarzenberg, München - Wien - Baltimore 1977, 209 - 210.

29 Richter, J., D. Lamm, W. Fischer: Ist die Kolpozystographie eine Methode zur Objektivierung der Streßinkontinenz der Frau?
Radiologia Diagnostica 17 (1972), 91 - 102.

30 Richter, K.: Grundsätzliche Betrachtungen zur operativen Behandlung der sog. Streßinkontinenz.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 38 (9) (1978), 685 - 698.

31 Rütte, B. von: Diagnose und Therapie der weiblichen Streßinkontinenz.
Urologe A 17 (1978), 326 - 333.

32 Sachs, L.: Statistische Methoden.
Springer, Berlin 1979, 4. Auflage.

33 Stummvoll, W., F. Thalhammer: Erfahrungen mit der Zystometrie und simultanen Blasen - Harnröhrentonometrie zur Abklärung der weiblichen Harninkontinenz.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 36 (1976), 931 - 938.

34 Susset, J. G., I. Shoukry, G. Schlaeder, D. Cloutier, D. Dutartre: Stress Incontinence and urethral Obstruction in Women: Value of Uroflowmetry and voiding Urethrography.
J. Urol. 3 (1974), 504 - 513.

35 Texas Instruments TI 58/59:
Individuelles Programmieren.

36 Texas Instruments TI 58/59:
Programmsammlung Statistik.

37 Thoma, R., H. Ludin, S. Cassani, B. Haag: Die Bedeutung des lateralen Zysto-Urethrogramms nach Green für die Indikationsstellung zur operativen Behandlung der Streßinkontinenz.
Gynäk. Rundsch. 16 (1976), 264 - 270.

38 Voigt, R., P. Voigt: Vergleichende Bewertung der diagnostischen Untersuchungsverfahren für die Erkennung der Streß- und Urge-Harninkontinenz der Frau.
Zbl. Gynäk. 101 (1979), 1425 - 1432.

39 Weil, A., R. Gaudenz: Wertigkeit der Sphinkterometrie mit Mikrotip-Transducer und des Nappy-Tests (Urilos-Meter) bei der Abklärung der weiblichen Streßinkontinenz.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 40 (1980), 259 - 268.

40 Whiteside, C. G.: Videocystographic Studies with simultaneous Pressure and flow Recordings.
Br. Med. Bull. 28 (1972), 214 - 219.

41 Ziegler, M., K. Haubensak: Die Streßinkontinenz der Frau.
Langenbecks Arch. Chir. 339 (1975), 447 - 450.

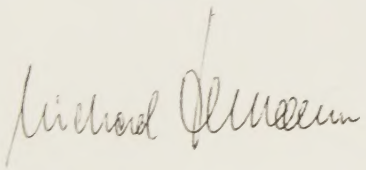
Herrn Professor Dr. Horst Kremling möchte ich für die Überlassung des Themas und die wertvollen Ratschläge bei der Erstellung der Arbeit danken.

Herrn Professor Dr. K.-H. Wulf danke ich für die Übernahme des Korreferates.

Weiterhin bin ich Herrn Dr. W. Dornhöfer für die Unterstützung beim Versuchsaufbau, Frau Dr. G. Halbach, Herrn Dr. G. Horner und Herrn Dr. H. Mai für die Hilfe bei der Versuchsdurchführung zu großem Dank verpflichtet.

Lebenslauf

Name:	Bernd Michael Seemann
Eltern:	Georg und Dorothea Seemann, geb. Necke
Geburtstag:	16. 11. 1944
Geburtsort:	Neumark, Krs. Weimar/Thür.
Volksschule:	1951 - 1956 in Hüttenheim
Gymnasium:	1956 - 1966 in Marktbreit
Abitur:	19. 07. 1966
Wehrdienst:	1966 - 1968
Studium:	1968 - 1970 Pädagogische Hochschule Würzburg 1970 - 1977 Medizinische Fakultät der Universität Würzburg
Staatsexamen:	7. 10. 1977
Medizinalassistent:	Jan. 1978 - Jan. 1979 Universitätsfrauenklinik Würzburg, Kreiskrankenhäuser Kitzingen und Ochsenfurt
Approbation:	2. 04. 1979
Assistenzarzt:	Febr. 1979 - Mai 1981 Kreiskrankenhaus Ochsenfurt



Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80